

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/002620

International filing date: 11 March 2005 (11.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 012 820.0
Filing date: 16 March 2004 (16.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 23 May 2005 (23.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



EP/05/2620

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 012 820.0
Anmeldetag: 16. März 2004
Anmelder/Inhaber: Wacker Construction Equipment AG,
80809 München/DE
Bezeichnung: Taumelfingergetriebe
IPC: F 16 H, G 01 M

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. April 2005
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Faust

MÜLLER · HOFFMANN & PARTNER - PATENTANWÄLTE

European Patent Attorneys - European Trademark Attorneys

Innere Wiener Strasse 17
D-81667 München

Anwaltsakte: 55.476

Ho/le

Anmelderzeichen: WW_AZ_0000220

16.03.2004

Wacker Construction Equipment AG

Preußenstraße 41

80809 München

Taumelfingergetriebe

Beschreibung

- 1 Die Erfindung betrifft ein Taumelfingergetriebe gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 10.

Unter der Bezeichnung Taumelfingergetriebe wird eine Vorrichtung zum Wandeln einer Rotationsbewegung in eine oszillierende Translationsbewegung verstanden. Hierbei wirkt ein drehend angetriebenes Rotationselement derart auf ein Taumelement ein, dass dieses hin- und herkippend angetrieben wird und dabei ein weiteres Element in lineare Translationsbewegung versetzen kann.

- 10 Ein derartiges Taumelfingergetriebe ist z. B. aus der DE 198 51 888 C1 bekannt.

Taumelfingergetriebe werden - wie auch in der DE 198 51 888 C1 beschrieben - z. B. in Bohr- oder Schlaghämmern eingesetzt, um die Drehbewegung eines Antriebs in eine oszillierende Translationsbewegung zu wandeln, die in einem Schlagwerk dazu genutzt werden kann, Schläge auf ein Werkzeug aufzubringen.

Fig. 1 zeigt exemplarisch ein bekanntes Taumelfingergetriebe für ein derartiges Luftfederschlagwerk.

- 20 Eine als Antriebswelle dienende Welle 1 wird von einem nicht dargestellten Antrieb (z. B. Elektromotor) über ein Zahnrad 2 drehend angetrieben. Die Welle 1 ist an schematisch dargestellten Lagerstellen 3 und 4 drehbar gelagert. Bei diesen Lagerstellen 3, 4 handelt es sich üblicherweise um Wälzlager, die in einem nicht dargestellten Gehäuse abgestützt sind, wie dies z. B. auch in der DE 198 51 888 C1 gezeigt ist.

Auf der Welle 1 ist ein Drehlager 5 mit einem Innenring 5a befestigt. Der Innenring 5a muss mit der Welle 1 z. B. über einen Pressverband drehfest verbunden sein. Gegebenenfalls können auch die Welle 1 und der Innenring 5a einstückig hergestellt werden.

Der Innenring 5a weist eine ringförmige Innenlauffläche 6 auf, die in einer Ebene liegt, die nicht senkrecht zu einer Drehachse 7 der Welle 1 steht. Bei dem Beispiel in Fig. 1 beträgt der Winkel α zwischen der Ebene der Innenlauffläche und der senkrecht zu der Drehachse 7 stehenden Ebene ca. 30°.

1 Um den Innenring 5a ist ein Taumelfingerring 8 angeordnet, der auf seiner Innenseite eine der Innenlaufläche 6 zugeordnete Außenlaufläche 9 aufweist. Zwischen der Innenlaufläche 6 und der Außenlaufläche 9 sind Wälzkörper 10 in bekannter Weise beweglich angeordnet. Der Innenring 5a mit der Innenlaufläche 6, der Taumelfingerring 8 mit der Außenlaufläche 9 und die Wälzkörper 10 bilden zusammen wirkungsmäßig das Drehlager 5, das im gezeigten Beispiel als Wälzlager ausgeführt ist. Alternativ können auch andere Lagerarten wie z. B. Gleitlager Verwendung finden.

10 Außen an dem Taumelfingerring 8 erstreckt sich von einer Anlenkstelle 11 ein Taumelfinger 12 radial zu einer Mittelachse 13 des Taumelfingerrings 8.

Ein dem Taumelfingerring 8 abgewandtes Ende des Taumelfingers 12 durchdringt einen Kolbenbolzen 14, der wiederum an einem Antriebskolben 15 eines Luftfederschlagwerks befestigt ist.

In dem Antriebskolben 15 ist in Fig. 1 ein zu dem Luftfederschlagwerk gehörender Schlagkolben 16 gezeigt. Derartige Luftfederschlagwerke sind bekannt. Da sie jedoch nicht den Gegenstand der Erfindung betreffen, wird von einer weiteren Erläuterung abgesehen.

Im Betrieb des Taumelfingergetriebes wird die Welle 1 zusammen mit dem Innenring 5a gedreht. Aufgrund der schräg liegenden Innenlaufläche 6 werden die darin umlaufenden Wälzkörper 10 und mit ihnen der Taumelfingerring 8 in eine Taumelbewegung versetzt, die durch die Führung des Kolbenbolzens 14 und des Antriebskolbens 15 in eine lineare Hin- und Herbewegung gewandelt werden kann.

Der Taumelfinger 12 stellt eine erhebliche Unwuchtmasse dar, die bei schneller Bewegung (mehrere hundert Schläge pro Minute) zu erheblichen zusätzlichen, pendelnden Lagerlasten führt, die sowohl auf die Maschine (Lager, Gehäuse) als auch auf den die Maschine haltenden Bediener wirken. Da derartige Taumelfingergetriebe häufig in Hämmern eingesetzt werden, bedeutet dies, dass der Bediener nicht nur einer Stoßbelastung durch die von dem Hammer ausgeführten Schläge, sondern auch der Unwuchtbelastung durch den sich bewegenden Taumelfinger ausgesetzt wird.

1 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Taumelfingergetriebe die durch die Bewegung des Taumelfingers erzeugten Unwuchtkräfte zu mindern und damit einer Vibrationsunruhe des Taumelfingergetriebes vorzubeugen.

5 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Taumelfingergetriebe gemäß den Patentansprüchen 1 und 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Bei einer ersten erfindungsgemäßen Lösung ist an der Welle wenigstens eine
10 Auswuchtmasse ausgebildet. Die Auswuchtmasse ist zusätzlich zu dem von der Welle gehaltenen Drehlager und einer sich aus dessen unsymmetrischer Gestaltung bewirkten Unwucht vorzusehen.

Durch die zusätzliche, konstruktiv vorgesehene Auswuchtmasse wird an der
15 Welle eine Unwuchtkraft erzeugt, die, bei entsprechender Dimensionierung und Gestaltung, der durch die Bewegung des Taumelfingers erzeugten Unwuchtkraft derart überlagert werden kann, dass sich die Unwuchtkräfte zumindest teilweise aufheben bzw. jedenfalls in der Resultierenden vermindern.

20 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Drehlager einen auf der Welle ausgebildeten Innenring auf, dem ein Taumelfingerring zugeordnet ist. Zwischen dem Innenring und dem Taumelfingerring können zu dem Drehlager gehörende Wälzkörper umlaufen.

5 Die Auswuchtmasse kann durch Hinzufügen von Masseelementen an der Welle erzeugt werden. Alternativ dazu ist es auch möglich, eine entsprechende Auswuchtmasse durch Entfernen von Material an anderer Stelle der Welle herzustellen.

30 Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Welle an zwei Lagerstellen gelagert, wobei jeder der Lagerstellen eine Auswuchtmasse zugeordnet ist. Der Begriff "Auswuchtmasse" ist dabei abstrakt zu verstehen. Selbstverständlich kann eine Auswuchtmasse auch durch mehrere einzelne Masseelemente gebildet werden, die zum Erzeugen einer gemeinsamen Massenwirkung
35 kung entsprechend zueinander anzuordnen sind.

- 1 Somit ist jede Auswuchtmasse an der ihr zugeordneten Lagerstelle in der Lage, gezielt eine die Wirkung des Taumelfingers überlagernde Gegenkraft zu erzeugen, um auf diese Weise die resultierende Lagerkraft zu reduzieren.
- 5 Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der axiale Abstand zwischen einer Lagerstelle und der jeweils ihr zugeordneten Auswuchtmasse minimal. Auf diese Weise lässt sich die Wirkung der Auswuchtmasse besonders gut auf die ihr zugeordnete Lagerstelle übertragen.
- 10 Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die den beiden Lagerstellen zugeordneten Auswuchtmassen bezüglich der Drehachse der Welle gegenüberliegend angeordnet. Das bedeutet, dass die durch die Auswuchtmassen erzeugten Fliehkräfte um 180° zu einander versetzt sind. Zudem erzeugen die beiden Auswuchtmassen um die Mitte der Welle ein Drehmoment, das dem durch den Taumelfinger erzeugten Taumelmoment entgegenwirkt.
- 15

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Taumelfingerring im Wesentlichen rotationssymmetrisch ist, mit Ausnahme von dem Bereich, von dem aus sich der Taumelfinger radial erstreckt. Der Taumelfingerring sollte ein möglichst geringes

20 Gewicht aufweisen, um das Entstehen zusätzlicher Taumelmomente zu vermeiden.

Bei einer anderen, in Anspruch 10 definierten Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ist an dem Taumelfingerring wenigstens eine Auswuchtmasse in einem Bereich vorgesehen, der weder an der Anlenkstelle, noch, bezogen auf die Mittelachse des Taumelfingerrings, gegenüber von der Anlenkstelle, an der sich der Taumelfinger radial von dem Taumelfingerring erstreckt, liegt.

5

Es hat sich überraschend herausgestellt, dass das Anbringen von Auswuchtmassen, die bezogen auf den Taumelfingerring seitlich zu dem Taumelfinger stehen, eine Unwuchtkraft erzeugt, die dem Taumelmoment des Taumelfingers entgegenwirkt und somit zu einer Reduzierung der Vibrationskräfte führt.

30

Auch bei dieser Variante kann das zwischen der Welle und dem Taumelfingerring angeordnete, schräg stehende Drehlager durch verschiedene Lagertypen realisiert werden, wobei die Wälzlagerung aufgrund der geringeren Reibung und einer hohen Verschleißfestigkeit vorzuziehen ist.

35

- 1 Besonders vorteilhaft ist es, wenn zwei Auswuchtmassen vorgesehen sind, die an dem Taumelfingerring, bezogen auf die Mittelachse des Taumelfingerrings, einander gegenüberliegend angeordnet sind. Dabei sollen die Auswuchtmassen mit gleichem Winkelabstand, vorzugsweise mit 90° bezogen auf die Mittelachse des
- 5 Taumelfingerrings, relativ zu der Anlenkstelle des Taumelfingers stehen.

Weiterhin vorteilhaft ist es, wenn der Taumelfingerring mit Ausnahme von der Anlenkstelle, von der aus sich der Taumelfinger erstreckt, und den Bereichen, in denen die zusätzlichen Auswuchtmassen vorgesehen sind, im Wesentlichen

10 rotationssymmetrisch ist. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass die Anordnung von Auswuchtmassen in anderen Bereichen als den oben definierten nicht zu einer Verbesserung der Schwingungssituation, sondern eher zu einer Verstärkung der Unwuchtkräfte und damit der Vibrationen führt.

- 15 Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die beiden oben getrennt voneinander beschriebenen Lösungen der Aufgabe miteinander kombiniert. Das bedeutet, dass das Taumelfingergetriebe zum einen eine Welle aufweist, an der zusätzliche Auswuchtmassen angebracht sind, und zum anderen auch an dem Taumelfingerring Auswuchtmassen in der oben beschrie-
- 20 benen Weise vorgesehen sind. Die Kombination der Auswuchtmassen und die daraus resultierenden Gesamtkräfte und -momente bewirken eine erhebliche Reduzierung der unerwünschten Vibrationen.

Diese und weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend unter

5 Zuhilfenahme der begleitenden Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein aus dem Stand der Technik bekanntes Taumelfingergetriebe für ein Luftfederschlagwerk;

30 **Fig. 2** ein Diagramm mit den zu erwartenden Lagerkräften bei einem nicht erfindungsgemäß ausgestalteten Taumelfingergetriebe;

Fig. 3 schematisch ein Taumelfingergetriebe gemäß der Erfindung;

35 **Fig. 4** ein Diagramm zur Erläuterung der Reduzierung der Gesamtlagerlasten durch Auswuchtmassen auf der Welle (erste Ausführungsform der Erfindung);

- 1 **Fig. 5** ein Diagramm zur Erläuterung der Lagerlasten bei Unwuchten auf der Welle und auf dem Taumelfingerring (dritte Ausführungsform der Erfindung).

- 5 Der prinzipielle Aufbau eines Taumelfingergetriebes ist bekannt und wurde bereits oben unter Bezugnahme auf Fig. 1 erläutert. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf die dortige Beschreibung verwiesen.

- Bei dem bekannten Taumelfingergetriebe von Fig. 1 treten an den Lagerstellen
10 3, 4 Lagerlasten auf, die in Fig. 2 anhand eines Beispiels über der Zeit aufgetragen sind. Die Kurve a repräsentiert dabei die Lagerkräfte in Richtung einer Querachse (Horizontalebene), während die Kurve b der Lagerbelastung in Richtung der Maschinenhochachse entspricht. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Taumelfinger 12 im Wesentlichen vertikal, also in Richtung der Maschinen-
15 hochachse gerichtet ist.

Bei Überlagerung der Kurven a und b ergibt sich die Gesamtlagerlast gemäß Kurve c.

- 20 Der erfindungsgemäße Taumelfingergetriebe wird anhand der schematischen Darstellung von Fig. 3 erläutert.

Fig. 3 greift aus Fig. 1 die wesentlichen Bauelemente auf, nämlich die Welle 1, den Taumelfingerring 8 und den Taumelfinger 12. Weiterhin sind die Lagerstellen 3 und 4 symbolisch eingezeichnet. Die detaillierte technische Ausführung kann im Übrigen im Wesentlichen gemäß der Fig. 1 erfolgen.

- Bei einer ersten Ausführungsform der Erfindung sind an der Welle 1 Auswuchtmassen 20 und 21 vorgesehen, wobei die Auswuchtmasse 20 möglichst nahe
30 (bezogen auf den Axialabstand a) zu der Lagerstelle 3 und die Auswuchtmasse 21 möglichst dicht an der Lagerstelle 4 angeordnet sind. Weiterhin ist in Fig. 3 erkennbar, dass die Auswuchtmassen 20 und 21 bezüglich der Drehachse 7 der Welle gegenüberliegend angeordnet sind. Dadurch erzeugen die Auswuchtmassen 20 und 21 ein Drehmoment um die Achse X, welches dem Taumelmoment
35 des Taumelfingers 12 entgegengerichtet ist.

1 Die Dimensionierung der Auswuchtmassen 20, 21, insbesondere ihre Masse und ihr Abstand von der Drehachse 7 kann der Fachmann durch Versuche leicht ermitteln.

5 Der Abstand a der Auswuchtmasse 20 zu der Lagerstelle 3 und entsprechend der Abstand von der Auswuchtmasse 21 zur Lagerstelle 4 sollte so gering wie möglich sein, um eine maximale Wirkung der Auswuchtmassen 20, 21 zu entfalten. Dies resultiert daraus, dass, je näher die Auswuchtmassen 20, 21 an den Lagerstellen 3, 4 liegen, desto größer das Moment um die X-Achse wird.

10

Die Auswuchtmassen 20, 21 können, wie in Fig. 3 gezeigt, durch Anbringen zusätzlicher Masseelemente gebildet werden. Alternativ dazu kann auch jeweils auf der gegenüberliegenden Wellenseite Material von der Welle 1 entfernt werden, um die gewünschte Wucht zu erzeugen. Als Wucht wird dabei generell das

15 Produkt einer Auswuchtmasse mit dem Abstand ihres Schwerpunkts von der Drehachse 7 bezeichnet.

Bei geeigneter Dimensionierung und Anordnung der Auswuchtmassen 20, 21 lässt sich die in Fig. 2 gezeigte Gesamtlagerlast c reduzieren. In Fig. 4 wird die

20 Kurve c aus Fig. 2 aufgegriffen. Die Kurve d entspricht dem Verlauf der Gesamtlagerlast, wenn auf der Welle 1 die Auswuchtmassen 20, 21 vorgesehen sind. Die sich daraus ergebende erhebliche Reduzierung der Gesamtlagerlasten ist unmittelbar in Fig. 4 erkennbar.

5 Bei einer zweiten Ausführungsform der Erfindung werden zusätzliche Auswuchtmassen 22 und 23 an dem Taumelfingerring 8 angebracht (Fig. 3). Bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung sind jedoch - im Gegensatz zu der Darstellung in Fig. 3 - keine Auswuchtmassen 20, 21 auf der Welle 1 ausgebildet.

30 Die Auswuchtmassen 22, 23 sind einander gegenüberliegend in einem Bereich angeordnet, der jeweils um 90° gegenüber der Anlenkstelle 11 des Taumelfingers 12 versetzt ist.

Die Auswuchtmassen 22, 23 führen zu einer Angleichung der maximalen Lager-

35 kräfte in die Hoch- (Y) und Querrichtung (X) der Maschine, wodurch die wirksamen Lagerkräfte vergleichmäßigt werden können. Wie in Fig. 2 gezeigt war, sind die in Maschinenhochachse wirkenden Lagerkräfte (Kurve b) größer als die Kräfte in Maschinenquerachse (Kurve a).

- 1 Durch das Aufbringen der Auswuchtmassen 22, 23 ist somit bereits eine Verringerung der unerwünschten Vibrationskräfte erreicht.

Bei einer dritten, in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform der Erfindung werden die
5 Lehren der oben beschriebenen ersten und zweiten Ausführungsform kombiniert. Das bedeutet, dass zunächst durch die Auswuchtmassen 22, 23 am Taulmelfingerring 8 die in X- und Y-Richtung wirkenden maximalen Lagerkräfte einander angeglichen werden. Diese Kräfte werden dann durch die Auswuchtmassen 20, 21 auf der Welle 1 weitgehend kompensiert. Es wird schließlich ein Lagerkraftverlauf wie als Kurve e in Fig. 5 dargestellt erwartet.
10

Vergleicht man die Kurve e von Fig. 5 mit der Kurve c von Fig. 2, kann man deutlich erkennen, dass sich die ohne die zusätzlichen Auswuchtmassen 20, 21, 22, 23 bestehenden hohen Vibrationskräfte weitgehend aufheben lassen.
15

Die erste und die zweite Ausführungsform für sich genommen bringen bereits eine erhebliche Verbesserung zur Reduzierung der unerwünschten Vibrationskräfte. Die Kombination der ersten und der zweiten Ausführungsform zu der dritten Ausführungsform erlaubt eine noch weitergehende Schwingungsreduzierung.
20

30

35

Patentansprüche

- 1 1. Taumelfingergetriebe, mit
- einer Welle (1);
- einem auf der Welle (1) angeordneten, zu einer Drehachse (7) der Welle (1) geneigten Drehlager (5);
- 5 - einem sich von der Drehachse (7) der Welle (1) weg erstreckenden, von dem Drehlager (5) gehaltenen Taumelfinger (12);
dadurch gekennzeichnet, dass an der Welle (1) wenigstens eine Auswuchtmasse (20, 21) ausgebildet ist.
- 10 2. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswuchtmasse (20, 21) derart auf der Welle (1) angeordnet ist, dass sie der konzeptionsbedingten Unwucht des Taumelfingergetriebes entgegenwirkt.
- 15 3. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- das Drehlager (5) einen auf der Welle (1) ausgebildeten Innenring (5a) aufweist, mit einer ringförmigen Innenlauffläche (6) für Wälzkörper (10), wobei die Innenlauffläche (6) in einer Ebene liegt, die nicht senkrecht zu der Drehachse (7) der Welle (1) steht;
- 20 - dem Drehlager (5) ein um den Innenring (5a) angeordneter Taumelfingerring (8) zugeordnet ist, mit einer der Innenlauffläche (6) zugeordneten ringförmigen Außenlauffläche (9) für die Wälzkörper (10); und dass
- sich der Taumelfinger (12) von dem Taumelfingerring (8) radial zu einer Mittelachse (13) des Taumelfingerrings (8) erstreckt.
- 25 4. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswuchtmasse (20, 21) durch Entfernen von Material der Welle (1) herstellbar ist.
- 30 5. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- die Welle (1) an wenigstens zwei Lagerstellen (3, 4) gelagert ist;
- wenigstens einer der Lagerstellen (3, 4) eine Auswuchtmasse (20, 21) zugeordnet ist.

- 1 6. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- die Welle (1) an zwei Lagerstellen (3, 4) gelagert ist; und dass
- den Lagerstellen (3, 4) jeweils eine Auswuchtmasse (20, 21) zugeordnet ist.
- 5 7. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der axiale Abstand (a) zwischen einer Lagerstelle (3) und der ihr zugeordneten Auswuchtmasse (20) minimal ist.
- 10 8. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die den beiden Lagerstellen (3, 4) zugeordneten Auswuchtmassen (20, 21) bezüglich der Drehachse (7) der Welle (1) gegenüberliegend angeordnet sind.
- 15 9. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Taumelfingerring (8) mit Ausnahme von dem Bereich, von dem aus sich der Taumelfinger (12) erstreckt, im wesentlichen rotations-symmetrisch ist.
- 20 10. Taumelfingergetriebe, mit
- einer Welle (1);
- einem auf der Welle (1) angeordneten, zu einer Drehachse (7) der Welle (1) geneigten Drehlager (5);
- einem von dem Drehlager (5) gehaltenen Taumelfingerring (8);
- einem sich an einer Anlenkstelle (11) von dem Taumelfingerring (8) radial zu einer Mittelachse (13) des Taumelfingerrings (8) erstreckenden Taumelfinger (12);
- 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Taumelfingerring (8) wenigstens eine Auswuchtmasse (22, 23) in einem Bereich vorgesehen ist, der weder an der Anlenkstelle (11), noch, bezogen auf die Mittelachse (13) des Taumelfingerrings (8),
30 gegenüber von der Anlenkstelle (11) liegt.
11. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass,
- das Drehlager (5) einen auf der Welle (1) ausgebildeten Innenring (5a) aufweist, mit einer ringförmigen Innenlauffläche (6) für Wälzkörper (10), wobei die
35 Innenlauffläche (6) in einer Ebene liegt, die nicht senkrecht zu der Drehachse (7) der Welle (1) steht; und dass
- der Taumelfingerring (8) dem Innenring (5a) zugeordnet ist und eine der

- 1 Innenlaufläche (6) zugeordnete ringförmige Außenlaufläche (9) für die Wälzkörper (10) aufweist.
12. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Auswuchtmassen (22, 23) vorgesehen sind, die an dem Taumelfingerring (8) bezogen auf die Mittelachse (13) des Taumelfingerrings (8) einander gegenüberliegend angeordnet sind.
- 10 13. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Auswuchtmassen (22, 23) vorgesehen sind, und dass die Anlenkstelle (11), bezogen auf die Mittelachse (13) des Taumelfingerrings (8), mit gleichem Winkelabstand zu den beiden Auswuchtmassen (22, 23) steht.
- 15 14. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- die eine Auswuchtmasse (22) in einem Bereich des Taumelfingerrings (8) angeordnet ist, der relativ zu der Anlenkstelle (11) des Taumelfingers (12) um +90° bezogen auf die Mittelachse (13) des Taumelfingerring (8) versetzt ist, und dass
- 20 - die andere Auswuchtmasse (23) in einem Bereich des Taumelfingerrings (8) angeordnet ist, der relativ zu der Anlenkstelle (11) des Taumelfingers (8) um -90° bezogen auf die Mittelachse (13) des Taumelfingerring (8) versetzt ist.
- 5 15. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Taumelfingerring (8) mit Ausnahme von der Anlenkstelle (11), von der aus sich der Taumelfinger (12) erstreckt, und den Bereichen, in denen die Auswuchtmassen (22, 23) vorgesehen sind, im wesentlichen rotations-symmetrisch ist.
- 30 16. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswuchtmasse (22, 23) durch Entfernen von Material des Taumelfingerrings (8) herstellbar ist.
- 35 17. Taumelfingergetriebe nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9 und wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 16.

- 1 18. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Auswuchtmasse (20, 21, 22, 23) aus mehreren Auswuchtmasse-Elementen gebildet ist.

5

10



15

20



30

35

Zusammenfassung

Taumelfingergetriebe

Bei einem Taumelfingergetriebe trägt eine Welle (1) über ein Drehlager (5) einen Taumelfingerring (8), von dem aus sich ein Taumelfinger (12) erstreckt. Zur Verminderung von Schwingungen, die durch die Bewegung des Taumelfingers (12) entstehen, ist an der Welle (1) wenigstens eine Auswuchtmasse (20, 21) ausgebildet. Alternativ oder ergänzend dazu kann auch an dem Taumelfingerring (8) selbst wenigstens eine Auswuchtmasse (22, 23) vorgesehen sein. Dadurch lassen sich die durch die Bewegung des Taumelfingers (12) naturgemäß entstehenden Schwingungen ausgleichen.

(Fig. 3)

Figur für die Zusammenfassung

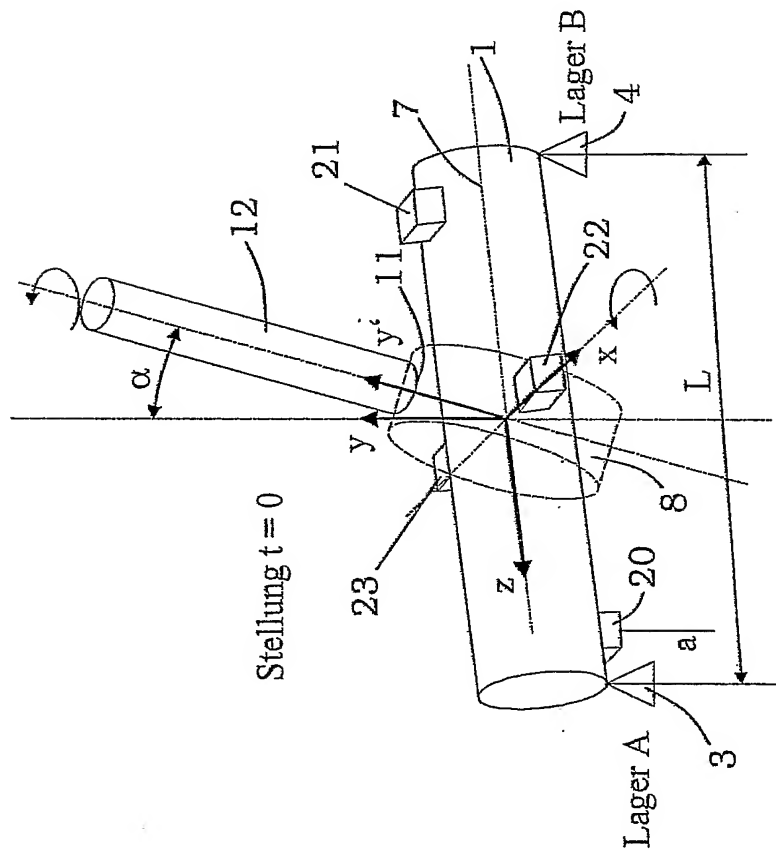


Fig. 3

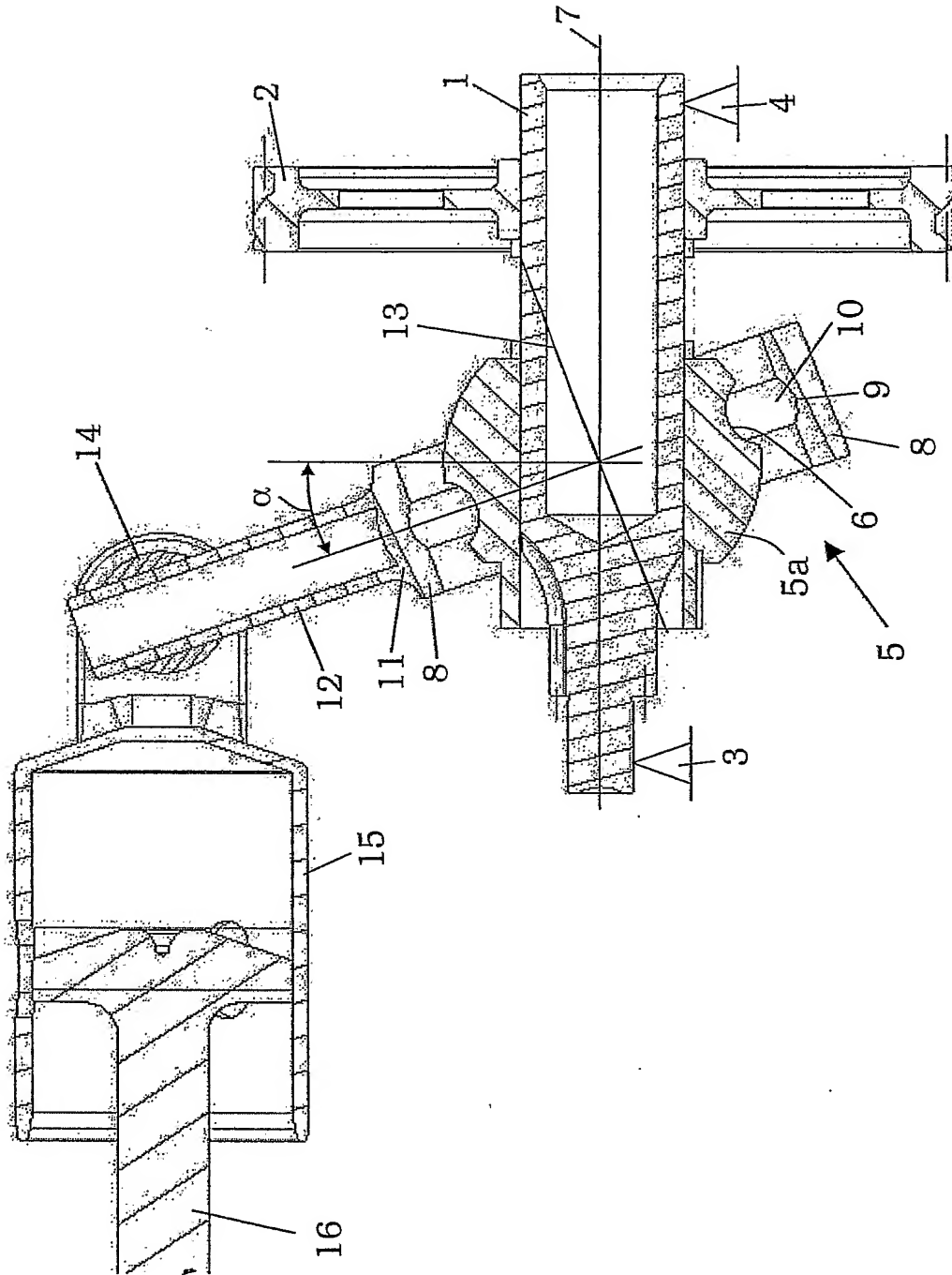


Fig. 1

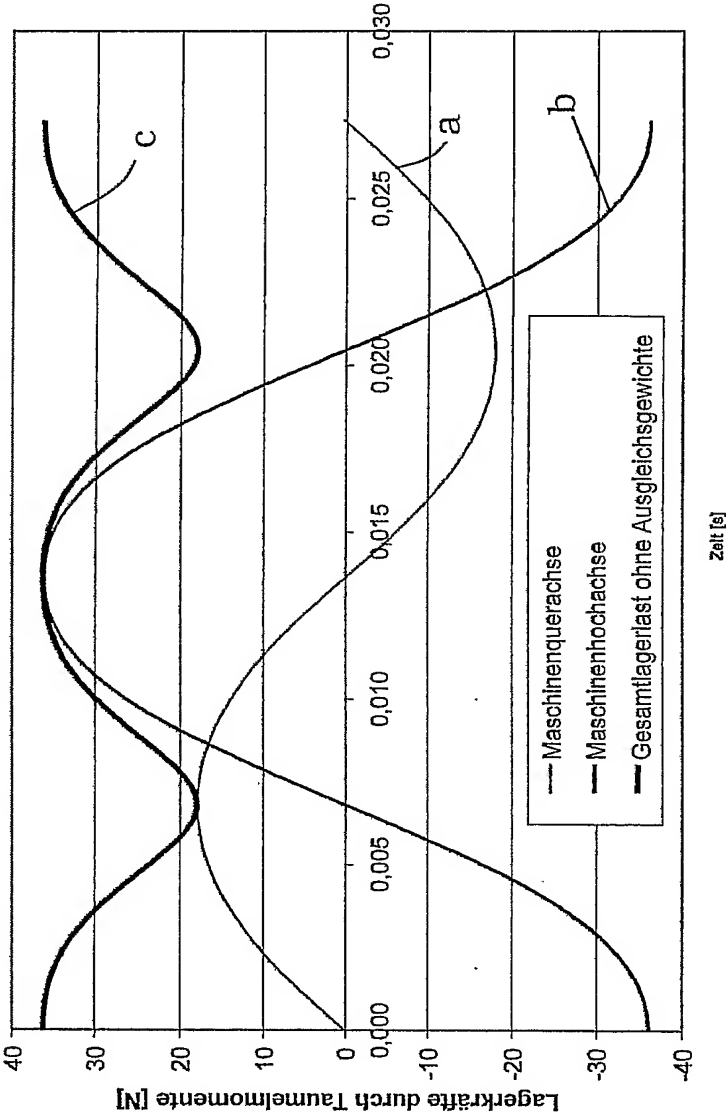


Fig. 2

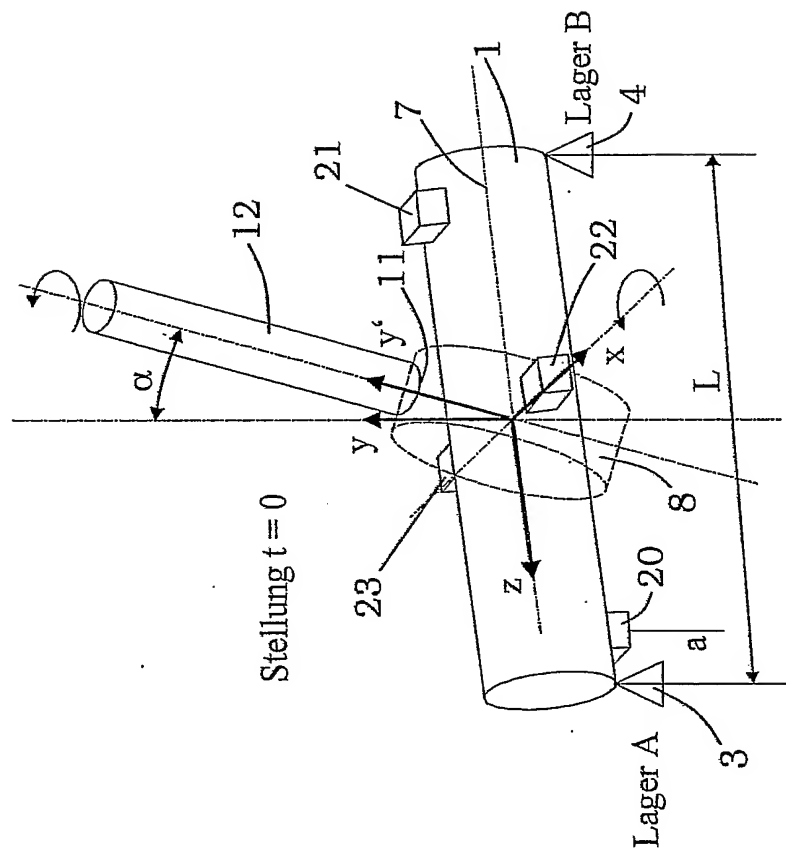


Fig. 3

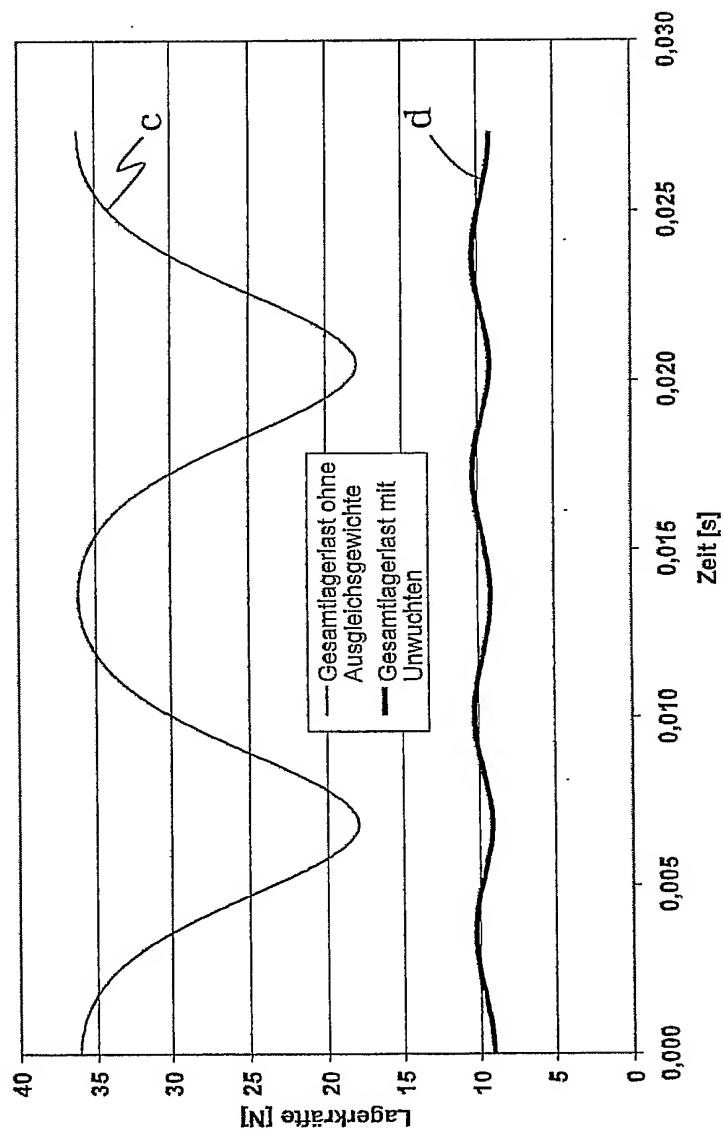


Fig. 4

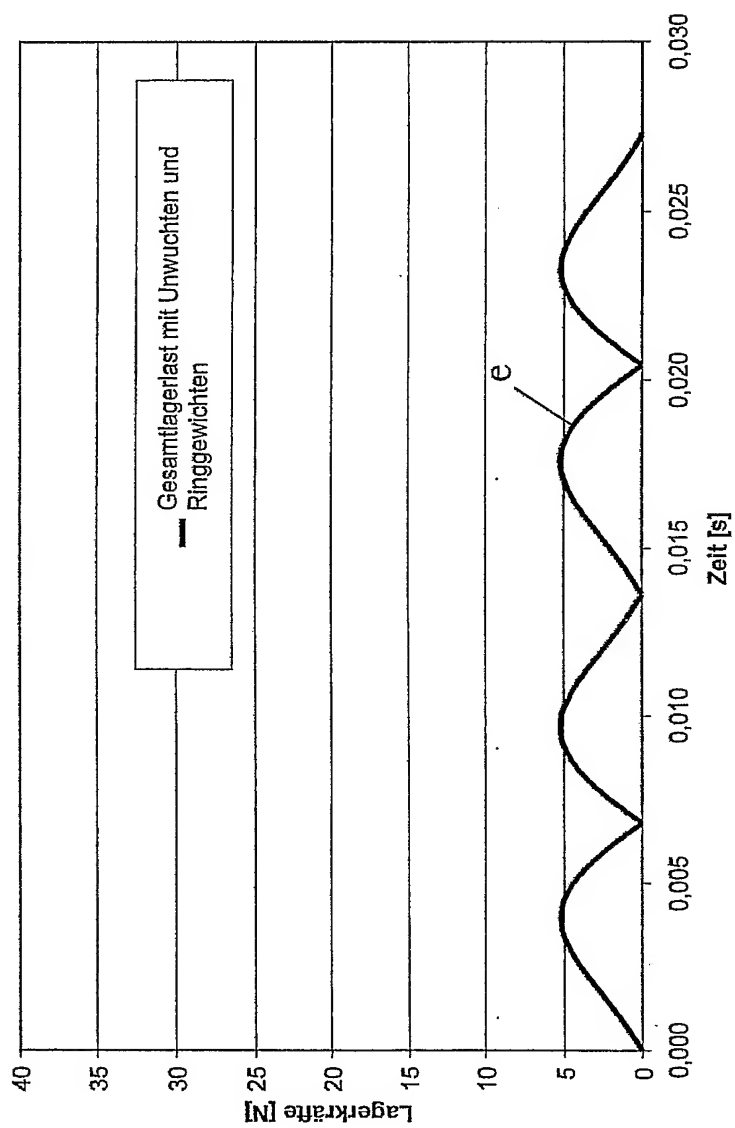


Fig. 5